

**PENGARUH *QUENCHING* DENGAN MEDIA AIR TERHADAP
KEKERASAN DAN STRUKTUR MAKRO MATERIAL BAJA
KARBON RENDAH HASIL *HARDFACING***



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

Disusun Oleh :

Dwi Maryanto

5315151872

SKRIPSI

**Ditulis untuk Memenuhi Sebagaian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2020

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL: PENGARUH *QUENCHING* DENGAN MEDIA AIR TERHADAP
KEKERASAN DAN STRUKTUR MAKRO MATERIAL BAJA KARBON
RENDAH HASIL *HARDFACING*

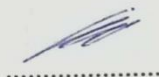
NAMA : DWI MARYANTO
NOREG : 5315151872

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

Ferry Budhi Susetyo, S.T., M.Si.
NIP : 198202022010121002
(Dosen Pembimbing I)



10 Februari 2020

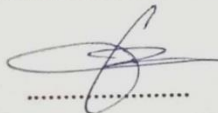
Dr. Imam Basori, S.T., M.T.
NIP : 197906072008121003
(Dosen Pembimbing II)



10-02-2020

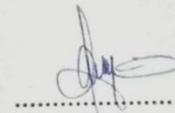
PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Drs. Svamsuir, MT.
NIP : 196705151993041001
(Ketua Penguji)



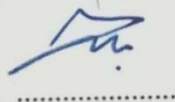
10 Feb 2020

Drs. Svaripuddin, M.Pd.
NIP : 196703211999031001
(Sekretaris)



10 Feb 2020

Ir. Yunita Sari, MT., M.Si.
NIP. 196806062005012001
(Dosen Ahli)



10 Feb. 2020

Mengetahui,
Koor. Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin
Universitas Negeri Jakarta



Aam Amaningsih S

Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D.
NIP. 197110162008122001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Maryanto

No. Registrasi : 5315151872

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 21 Maret 1997

Alamat : Jl. Jombang Rawa Lele Rt 05/006 No.70 Ciputat,
Tangerang Selatan

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang berjudul **“Pengaruh *Quenching* Dengan Media Air Terhadap Kekerasan Dan Struktur Makro Material Baja Karbon Rendah Hasil *Hardfacing*”**
2. Karya tulis ilmiah ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing.
3. Karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, Januari 2020

Yang Membuat Pernyataan


Dwi maryanto
5315151872



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dwi Maryanto
NIM : 5215151872
Fakultas/Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : DwiMaryanto1928@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh Quenching Dengan Media Air Terhadap Kekerasan Dan Struktur
Makro Material Baja Karbon Rendah Hasil Hardfacing.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

(Dwi Maryanto)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

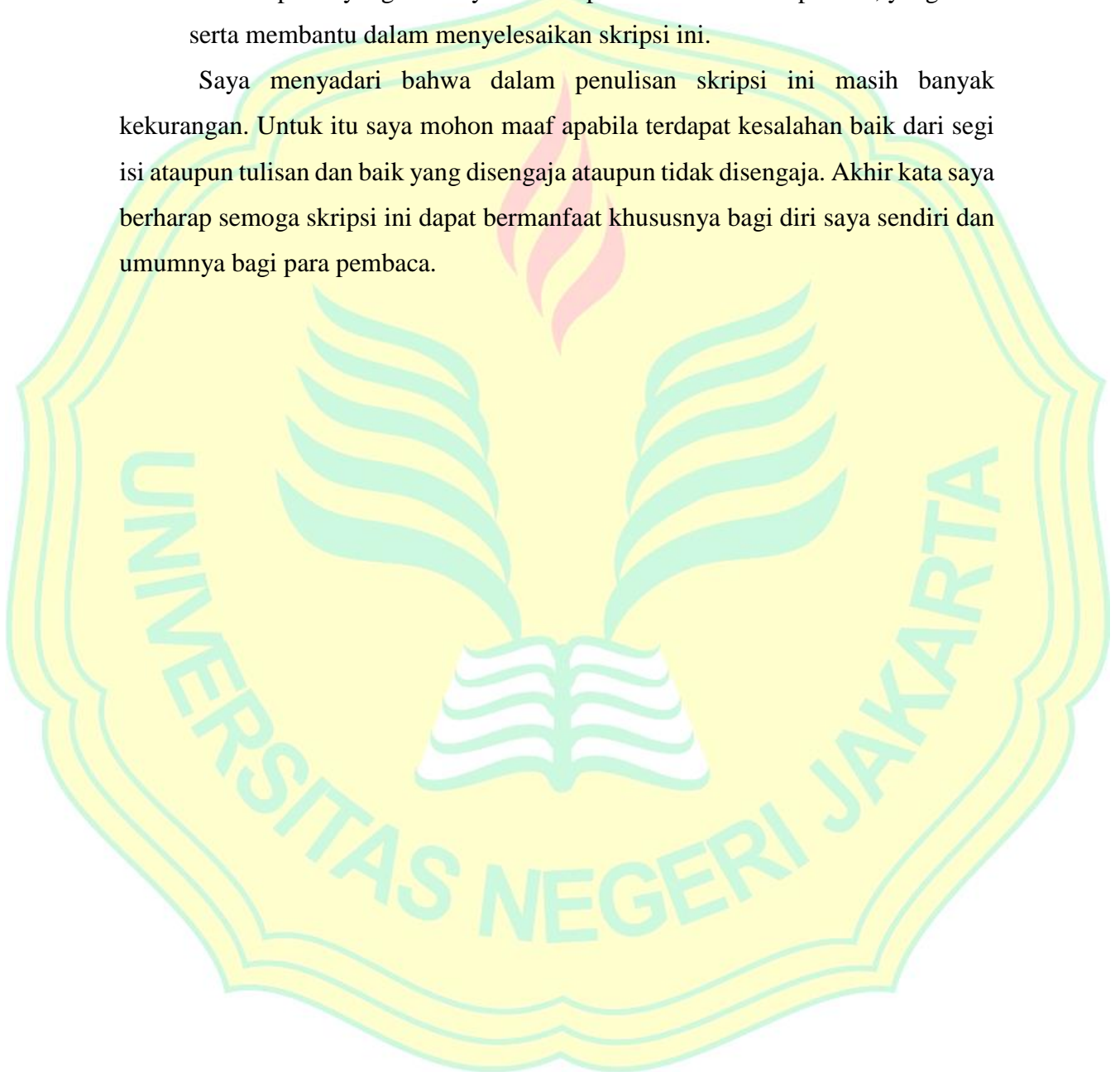
Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan ridhanya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh *Quenching* Dengan Media Air Terhadap Kekerasan Dan Struktur Makro Material Baja Karbon Rendah Hasil *Hardfacing*”**. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
2. Bapak. Ferry Budhi Susetyo, S.T, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan yang sangat baik, dan semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Imam Basori, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah memberikan arahan, bimbingan yang sangat baik, serta semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Staff Laboratorium Teknik Mesin UNJ yang telah banyak membantu saya dalam melaksanakan skripsi ini.
5. Kedua orang tua saya Bapak Slamet Riyadi, dan Ibu Kartiyem serta kaka saya Iwan Setiawan yang telah memberikan dukungan moril maupun materil dan doa yang terbaik.
6. Setyo Firman, Pahrul Oji, Aji Suryadinata, Dan Arisna Riana yang telah memberikan semangat, arahan, motivasi dan doa selama pengerjaan skripsi ini.

7. Seluruh teman-teman Teknik Mesin UNJ, terutama angkatan 2015 yang telah memberikan semangat dan dukungan.
8. Seluruh sanak keluarga dan saudara penulis yang telah banyak memberikan semangat, doa dan dukungan.
9. Seluruh pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang turut serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu saya mohon maaf apabila terdapat kesalahan baik dari segi isi ataupun tulisan dan baik yang disengaja ataupun tidak disengaja. Akhir kata saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi diri saya sendiri dan umumnya bagi para pembaca.



ABSTRAK

PENGARUH *QUENCHING* DENGAN MEDIA AIR TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MAKRO MATERIAL BAJA KARBON RENDAH HASIL *HARDFACING*

DWI MARYANTO

Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Jakarta

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *direct quenching* dan *furnace quenching* dengan media air terhadap nilai kekerasan dan struktur makro hasil *hardfacing* dua lapis menggunakan elektroda HV 600. Untuk pembuatan spesimen terbagi menjadi 6 spesimen yang terdiri dari *direct quenching* satu, *direct quenching* dua, *non treatment*, *holding time* 10 menit, 20 menit, dan 30 menit. Pada proses *direct quenching* satu dilakukan *hardfacing* dua lapis dengan satu kali pendinginan, pada proses *direct quenching* dua dilakukan *hardfacing* dua lapis dengan dua kali pendinginan. Selanjutnya pada spesimen *furnace quenching* dilakukan proses *hardfacing*, dilanjutkan proses *heat treatment* dengan variasi *holding time* serta dilakukan *quenching* menggunakan air yang bersuhu 28°C. pada hasil uji keras spesimen *direct quenching* mempengaruhi nilai kekerasan, yang dimana nilai kekerasan tertinggi terdapat di spesimen *direct quenching* 635,33 HVN, dan nilai kekerasan terendah terdapat pada spesimen *direct quenching* satu 581,93 HVN. Pada spesimen *furnace quenching* semakin lama *holding time* pada saat *heat treatment* maka kekerasannya menurun, dimana pada spesimen *holding time* 10 menit dengan nilai kekerasan 716,3 VHN, dan nilai terendah terdapat pada spesimen *holding time* 30 menit dengan nilai kekerasan 559,77 HVN. Pada struktur makro tidak terjadi perbedaan signifikan antara spesimen *direct quenching* dan *furnace quenching*.

Kata kunci : *Quenching*, *hardfacing*, Kekerasan, Struktur Makro, Baja Karbon Rendah.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Baja Karbon Rendah	Error! Bookmark not defined.
2.2 Las SMAW (<i>shielded metal arc welding</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Elektroda HV 600.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Hardfacing</i> (Pengerasan Permukaan).....	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Quenching</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Pengujian Kekerasan	Error! Bookmark not defined.
2.7 Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat Dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Teknik Dan Proses Pengumpulan Data ...	Error! Bookmark not defined.
3.4.1. Proses Pembuatan Spesimen	Error! Bookmark not defined.
3.4.2. Proses Pengelasan	Error! Bookmark not defined.

3.4.3.	Proses <i>Grinding</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.	Proses <i>Heat Treatment (Furnaces)</i> ..	Error! Bookmark not defined.
3.4.5.	Proses Pemolesan Untuk Uji Keras..	Error! Bookmark not defined.
3.4.6.	Proses Uji Keras	Error! Bookmark not defined.
3.4.7.	Pemolesan Spesimen Untuk Pengamatan Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.
3.4.8.	Proses Pengetsaan Untuk Pengamatan Makro	Error! Bookmark not defined.
3.4.9.	Proses Pengamatan Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
1.1.	Analisa Uji Keras (<i>Vickers</i>).....	Error! Bookmark not defined.
1.2.	Analisa Hasil Foto Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Las SMAW	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Mesin Uji <i>Vickers</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Struktur makro	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 <i>Oven</i> Kawat Las Elektroda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Mesin Las	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Sudut Proses <i>hardfacing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Proses <i>hardfacing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Spesimen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Proses Pemotongan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Hasil Pemotongan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Mesin <i>Grinding</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Mesin <i>Grinding</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Proses <i>Grinding</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Proses <i>Heat Treatment</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 temperatur 1000°C	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Tanda IdH	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 <i>Quenching</i> Air.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 16 Spesimen <i>Furnace Quenching</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 17 Pemolesan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 18 Uji Keras (<i>Vickers</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 19 Pemolesan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 20 Spesimen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 21 Pembuatan Larutan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 22 Proses Pencelupan Spesimen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 23 Proses <i>Hair Dryer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Diagram Hasil Uji Keras (<i>Vickers</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Hasil Pengamatan Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Elektroda HV 600.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Alat Dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Spesimen Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Hasil Uji Keras.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi Elektroda HV 600	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Hasil Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Hasil Uji Keras	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 dokumentasi penelitian	Error! Bookmark not defined.

